

SITTING DETECTING DEVICE

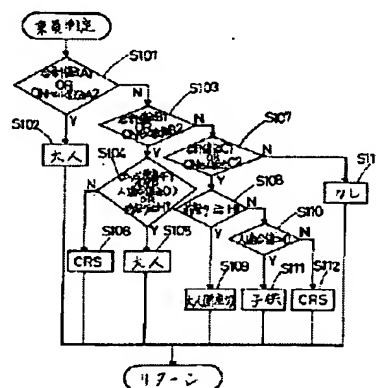
[71] Applicant: AISIN SEIKI CO LTD

[72] Inventors: HATTORI KATSU;
TAKAYANAGI HITOSHI;
ITO KOJI

[21] Application No.: JP11365753

[22] Filed: 19991224

[43] Published: 20010703

[Go to Fulltext](#)[Get PDF](#)

[57] Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately detect a child seat installed on a seat and sitting of a person regardless of a sitting state. **SOLUTION:** Pressure of a sitting surface is detected by plural cells 2 arranged in the car width direction (x) and the longitudinal direction (y) of a seat SC. Cases are classified by the pressure sum total of pressure detected by the cells 2 and the ON cell number of becoming prescribed pressure or more in the pressure of the cells 2 (S101, S103, S107), and installation (S106) of CRS and sitting (S105) of an adult are classified by edge strength by differentiating a pressure added value, person's adaptation on the basis of a reference pressure template and a determination (S104) of front sitting. When a load applied to the cells 2 is small, front sitting is determined (S109) by a determination (S108) of front sitting, and sitting (S111) of a child and installation (S112) of the CRS are determined by calculating the person's adaptation.

[51] Int'l Class: B60N00244 B60R02132

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-180354

(P2001-180354A)

(43)公開日 平成13年7月3日(2001.7.3)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト*(参考)

B 6 0 N 2/44

B 6 0 N 2/44

3 B 0 8 7

B 6 0 R 21/32

B 6 0 R 21/32

3 D 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平11-365753

(22)出願日 平成11年12月24日(1999. 12. 24)

(71)出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72)発明者 服部 克

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ

ン精機株式会社内

(72)発明者 高柳 均

愛知県刈谷市昭和町2丁目3番地 アイシ

ン・エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 伊藤 浩二

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ

ン精機株式会社内

Fターム(参考) 3B087 DE08

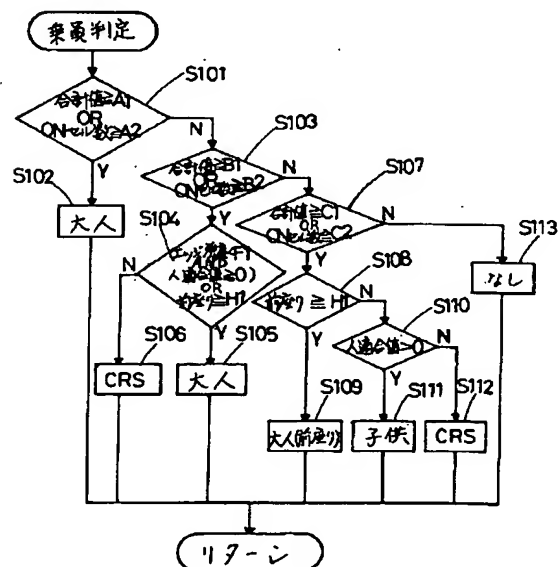
3D054 AA03 EE11 EE26 FF16

(54)【発明の名称】 着座検知装置

(57)【要約】

【課題】 シート上に取り付けられたチャイルドシート
や人の着座を着座状態に関わらず正確に検出する。

【解決手段】 シートSCの車幅方向xおよび前後方向
yに配設された複数のセル2で着座面の圧力を検出す
る。セル2によって検出された圧力の圧力総和とセル2
の圧力が所定圧力以上になったONセル数により場合分
けを行い(S101、S103、S107)、圧力加算
値を微分したエッジ強度、基準圧力テンプレートに基づ
く人適合度、前座り判定(S104)により、CRSの
装着(S106)と大人の着座(S105)を区別す
る。また、セル2にかかる荷重が小さい場合には前座り
判定(S108)により前座りを判定(S109)する
と共に、人適合度を算出して子供の着座(S111)と
CRSの装着(S112)を判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シートの着座面に配設され、該着座面の幅x方向および前後y方向の部分圧力を検出する複数のセルと、該セルからの圧力信号を基にして、前記シート上にチャイルドシートが置かれているのか、人が着座しているのかを判定する判定手段とを備えた着座検知装置において、

前記判定手段は前記セルで検出された圧力総和を基にして、前記セルのx方向あるいはy方向での圧力加算値、該圧力加算値を微分した微分値、シート上に人が着座した場合の基準圧力テンプレートのいずれかに基づいて、シート上にチャイルドシートが置かれているのか、人が着座しているのかを判定することを特徴とする着座検知装置。

【請求項2】 シートの着座面に配設され、該着座面の幅方向xおよび前後方向yの部分圧力を検出する複数のセルと、該セルからの信号を基にして、前記シート上にチャイルドシートが装着されているか、人が着座しているかを判定する判定手段とを備えた着座検知装置において、

前記判定手段は、前記セルの圧力総和と、前記セルの圧力が所定圧力以上になったものをONセルとしたとき、該ONセル数により、大人と子供を判定することを特徴とする着座検知装置。

【請求項3】 シート上に人が正規着座、あるいはシート前方に着座した場合のx方向に圧力加算した基準圧力テンプレートを設けると共に、前記セルのx方向の圧力を加算して、該x加算値と前記基準圧力テンプレートにより適合度を算出し、該適合度によりシート上にチャイルドシートが置かれているのか、人が着座しているのかを検出することを特徴とする請求項2に記載の着座検知装置。

【請求項4】 前記セルのy方向の圧力を加算し、該y加算値を微分した微分値から、シート上のチャイルドシートの装着を判定することを特徴とする請求項3に記載の着座検知装置。

【請求項5】 前記x加算値と前方着座の基準圧力テンプレートにより、人の前方着座を検出することを特徴とする請求項3に記載の着座検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シート上にチャイルドシートが装着されているのか、人が着座しているのかを判定する着座検知装置に関するものであり、特にその判定方法に係わる。

【0002】

【従来の技術】近年、車両においては車両衝突時の安全性向上を狙って、車両前方（運転席や助手席）にエアバッグ装置が設けられ、車両が事故等によって衝突した場合には、衝突検知センサからの信号に基づいて、エアバ

ッグ制御装置はインフレーターを点火させる信号（作動信号）をエアバッグアクチュエータに出力し、作動信号がエアバッグアクチュエータに入力されると、瞬時にエアバッグを膨張させる。

【0003】このように、車両衝突時にエアバッグの作動を行う安全性向上を狙った車両では、衝突方向に応じてエアバッグを作動させる場所を切替える車両も市場に出てきている。この場合、人がシートに着座しているか否かを正確に判断して、エアバッグを作動させなければならず、特に、助手席においては、ちょっとした外出等ではチャイルドシート（以下、CRSと称す）を助手席に取り付け、そこに子供（幼児）を乗せる場合も、メーカー側ではCRS取付位置を規制してはいるが起こり得る。このため、助手席におけるチャイルドシートの装着に関しては、正確に判定しないといけない。

【0004】一方、人がシートに座っているか否かを判定するには、シートの着座面に圧力によってオン/オフするスイッチや圧力変化により信号出力が変化するセンサといった圧力検出手段が配設され、人が着座した場合にはそこから圧力信号が検出される。

【0005】このような圧力検出手段により、シートに着座した人を検出するのであるが、従来では、シートの着座面に配設されたセンサから人が着座した場合の挫骨幅を検出するという方法が、4th International Symposium and Exhibition on Sophisticated Car Occupant Safety Systems (1998, Nov. 30 - Dec. 2)の30章1〜5頁に開示されている。

【0006】

【本発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した方法は、シートの座面上に複数のセルを有するセンサを配設し、センサからの圧力分布により人の正規着座した場合の着座者の体格識別が可能となるが、人がドアなどに持たれかけた場合には、片方の挫骨に偏って圧力分布が表われるため、正確に着座者を検知することができない。

【0007】また、シート上にCRSが装着された場合にあっては、特定のCRS（例えば、ISOFIX対応のCRS）は識別可能となるが、全てのCRSを正確に判定できるものではない。

【0008】よって、本発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであり、シート上に取り付けられたチャイルドシートや着座者を正確に検出すること、人がシートに着座した場合に着座状態によらず、正確に検出することを技術的課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために講じた第1の技術的手段は、シートの着座面に配設され、該着座面の幅x方向および前後y方向の部分圧力を検出する複数のセルと、該セルからの圧力信号を基にして、前記シート上にチャイルドシートが置かれている

のか、人が着座しているのかを判定する判定手段とを備えた着座検知装置において、前記判定手段は前記セルで検出された圧力総和を基にして、前記セルの x 方向あるいは y 方向での圧力加算値、該圧力加算値を微分した微分値、シート上に人が着座した場合の基準圧力テンプレートのいずれかに基づいて、シート上にチャイルドシートが置かれているのか、人が着座しているのかを判定するようにしたことである。

【0010】第1の技術的手段によれば、圧力総和を求めることによりシート上にかかる荷重がわかり、この圧力総和とセルの x 方向の圧力加算値からシートの着座面においてどの位置で荷重が発生しているのかがわかるので、大人あるいは子供の着座や、着座姿勢に関しては前座りの判定が可能となる。また、 y 方向の圧力加算値である y 加算値を求め、 y 加算値を微分することにより、 x 方向における急激な圧力変化がわかるので、シート上にチャイルドシートを装着した場合のシート底の急激な圧力変化が検出でき、チャイルドシートの装着がわかる。このため、正確な判定が可能となる。

【0011】また、上記の課題を解決するために講じた第2の技術的手段は、シートの着座面に配設され、該着座面の幅方向 x および前後方向 y の部分圧力を検出する複数のセルと、該セルからの信号を基にして、前記シート上にチャイルドシートが装着されているか、人が着座しているかを判定する判定手段とを備えた着座検知装置において、前記判定手段は、前記セルの圧力総和と、前記セルの圧力が所定圧力以上になったものをONセルとしたとき、該ONセル数により、大人と子供を判定するようにしたことである。

【0012】第2の技術的手段によれば、セルの圧力総和によりシート上の着座面にかかる総荷重がわかり、ONセル数により着座者の体格がわかるので、大人と子供の判定が可能となる。

【0013】この場合、シート上に人が正規着座、あるいはシート前方に着座した場合の x 方向に圧力加算した基準圧力テンプレートを設けると共に、セルの x 方向の圧力を加算して、 x 加算値と基準圧力テンプレートにより適合度を算出し、該適合度によりシート上にチャイルドシートが置かれているのか、人が着座しているのかを検出すると良い。

【0014】このようにすれば、シート上に人が正規着座、あるいはシート前方に着座した場合の基準圧力テンプレートを予め設け、この基準圧力テンプレートと実際にセル上にかかる荷重とのマッチングによる適合度を求めると、シート上にチャイルドシートが装着されている場合には人が着座した場合のテンプレートと特性が異なる。このことから、チャイルドシートの装着と人の着座が分離でき、検出が可能となる。

【0015】また、セルの y 方向の圧力を加算し、該 y 加算値を微分した微分値から、シート上のチャイルドシ

ートの装着を判定するようにすれば、 y 加算値で x 方向におけるセルにかかる荷重がわかり、 y 加算値を微分することで x 方向において急激に荷重が変化する部位の検出が可能となる。チャイルドシートを装着した場合には、シート底の形状が、人の着座に比べて急激に荷重が変化するので、チャイルドシートの装着が検出可能となる。

【0016】更に、 x 加算値と前方着座の基準圧力テンプレートにより、人の前方着座を検出するようにすれば、前方着座のテンプレートと、 x 加算値の荷重変化により、前座りが検出可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

【0018】図1は、着座検知装置1を車両に適用した場合を示す。図1では車両シート（シートクッション）SCの着座面に配設される圧力センサ（以下、センサと称す）SENからの信号を基にしたシステムのブロック図を示している。このセンサSENは基盤の目状に複数のセル（圧力検出を行う場合に最小単位で示したもの）2を有し、そのセル2からの圧力信号がシートSCの幅方向（ x 方向）の行とシート前後方向（ y 方向）の列で、コントローラ10の入力側に接続されている。着座検知装置1のコントローラ10は、シート上にチャイルドシート（CRS）が装着されているのか、大人あるいは子供が着座しているのかといった着座信号を出力するものである。コントローラ10の出力にはエアバッグECU30が接続され、エアバッグECUに対して着座信号が出力される。このエアバッグACT30は、着座信号および衝突センサ（図示せず）からの情報により運転席あるいは助手席のエアバッグを瞬時に膨張させるものである。

【0019】そこで、センサSENに説明すると、圧力センサSENは図2および図3に示される形状となっており、シートクッションSCの着座面に基盤目状に配設されている。センサSENを構成するセル2は行と列で規則正しく配列されており、これに限定されるものではないが、図2の（a）に示すように7行×12列のうち、シート後方の両端が4セル少なく、合計80セルが設けられている。

【0020】セル2はフレキシブルな撓み性の高いフィルムで一体的に構成されており、全セルのうち前後方向（ y 方向）、つまり、基盤の目状になった列の圧力信号を直列配置し、その信号線をフィルム21によって後方中央に導くと共に、幅方向（ x 方向）、つまり、行の圧力信号を直列配置し、その信号線をフィルム22によって後方中央に導き、シートクッションSCの部分領域のセル2で検出された圧力は、最終的にコントローラ10の入力側に行（7行）と列（12行）で入力される。

【0021】個々のセル2の構造に関しては、図3に示

す。セル2は上下2枚のポリエチレンナフタレート (PEN) から成るフィルムに21, 22内に設けられており、フィルム21, 22にはセル配設位置に銀が形成され、その上からカーボンペーストが塗られた電極23, 24がスクリーン印刷により設けられている。電極23, 24は対向しており、上方から荷重がかからない状態の基では電極の周囲に設けられたスペーサ27により、電極23, 24は空間26内で互いに非接触となっている。対向する電極を浮かせるスペーサ27は、ポリエチレンテレフタレート (PET) から成り、膜厚両側に粘着材が塗布され、膜厚が150 μ mとなっており、100 μ mのフィルム21, 22をセル2の電極部以外で接合している。

【0022】一方、上方の電極21には感圧インク25が印刷により設けられ、上方から荷重が作用すると、図3の(b)に示す如くフィルム21およびそれに設けられる電極23および感圧インク25が弾性変形し、その結果として、感圧インク25の内部抵抗値が変化し、電極23, 24間の抵抗値が作用する荷重に対して、図4の特性の如く変化する。一般的に、このような感圧インクは公知 (例えば、特公平2-49029号公報) であり、微粒子特高状の硫化モリブデンとアクリル樹脂のバインダーを混合させることにより、荷重に応じて抵抗値を変化させることが可能である。その電極23, 24の両端の抵抗値を検出することによって、どここの列におけるセル2に、どれだけの圧力がかかっているかが検出可能である。尚、この場合、荷重に対してどれだけ電極間の抵抗値を変化させるかは、感圧インクの配合比率を変えることにより、変更が可能である。

【0023】上記したセンサSENからの圧力信号 (行 \times 列) は、コントローラ10の切替回路13, 14に入力され、切替回路13, 14からはA/D変換回路12によって、アナログ信号からデジタル信号に変換され、CPU16に入力される。この場合、CPU16から行をスキャンする切替回路13と列をスキャンする切替回路14に信号を送り、CPU16は特定部位 ($x_m y_n$: m行n列) の圧力検出を指定できる。

【0024】一方、CPU16には外部電源が供給される。車両では外部電源として、バッテリーから12Vが供給され、電源回路11により所定電圧 (例えば、5V) に変換されて、ノイズのない安定した電源がCPU16に供給される。

【0025】CPU16はセンサSENからの行と列信号により、各セルに発生する電圧が所定値 (スレッシュホールド電圧) を超えたかどうかをソフト的に判断し、そのスレッシュホールド電圧を超えたセル2をONセルとして記憶し、ONセルの数を行または列で個別に記憶している。CPU16はこれらの圧力情報を基にして、シート上にCRSが装着されているのか、着座姿勢によらず、着座者が着座しているのかを後述する方法で判定する。

その結果を出力回路15に出力し、エアバッグECUを作動させる信号の1要素となる着座信号をエアバッグECU30に対してして出力する。

【0026】本発明は着座者の着座姿勢によらず、正確に着座状態を検知し、CRSがどのように装着されてもCRSを検知可能とするアルゴリズムを提供するものであるが、このアルゴリズムを説明する前に、ここで使用する言葉の定義を最初に行う。総荷重とは各セル2により圧力が検出されるが、全セル2で検出される圧力総和である。ONセル数とは各セル2の圧力が所定圧力以上になった場合の所定圧力を超えたセル数である。また、人の適合度とは、着座者が正規着座を行った場合或いは着座者が前方着座 (前座り) した場合において前後方向 (y方向) でのセル2で検出された圧力のx加算値 (x方向のセル圧力の総和) を示した基準圧力テンプレート (以下、テンプレートと称す) をCPU内のメモリに予め記憶させておく。そのテンプレートTPと加算値 (x加算値: セル2のx方向の圧力を加算した値、y加算値: セル2のy方向の圧力を加算した値) とで積和演算を行ったときの総和である。更に、エッジ検出とはx加算値またはy加算値に対して、その値を微分した微分値から、シートベルトがかけられたCRSの装着や、着座者が前方に着座した場合を場合わけして判定する。

【0027】基本的なアルゴリズムは、セル2で検出される圧力の圧力総和 (総荷重) とONセル数によって、シート上の着座者が大人あるいは子供であるかの判定を行い、人の適合度、エッジ検出によって大人が着座しているのか、CRSが装着されているのかといった判定を行う。また、着座者が正規着座ではなく、シート前方に着座した場合であっても後述する判定により検出することができる。よって、このアルゴリズムは着座姿勢によって現われる特性を考慮しているため、大人や子供の着座や、CRSの装着を正確に行うことが可能であり、図5に示されるよう助手席に大人が着座している場合にはエアバッグをONする許可信号を出力し、助手席に子供が着座している場合やCRSが装着されている場合にはエアバッグをOFFするかまたはエアバッグの膨張量を抑えるといった着座信号をエアバッグECU30に対して出力を行うものである。

【0028】一般的に、図5に示されるように、車両のシートSCには大人が着座する場合、子どもが着座する場合、CRSが装着される場合があり、助手席に大人が着座している場合にはエアバッグをONする許可信号を出力し、助手席に子供が着座している場合やCRSが装着されている場合にはエアバッグをOFFするかまたはエアバッグの膨張量を抑えるといった着座信号をエアバッグECU30に対して出力を行うようにする。

【0029】そこで、図2に示す複数のセル2を有する圧力センサ上に人が着座したさまざまな場合、および、CRSがシートベルトにより固定され装着された場合の

圧力分布を示した図である。横軸はシート幅方向（x方向）、縦軸はシート前後方向（y方向）を示し、軸上に示される数値はセル位置を示しており、また、右側に示される濃度はセル2に作用する荷重の大きさを示している。

【0030】図7では、一例として、（a）：子供が正規着座した場合、（b）：CRS1が装着された場合、（c）：CRS1とは異なったタイプのCRS2が装着された場合、（d）：大人が正規着座した場合、（e）：大人がドアにもたれ掛かった場合、（f）大人が前座りした場合、の圧力分布および作用する圧力荷重を示している。これを見ると明らかなように、各圧力分布にはそれぞれの特徴があることがわかり、この特徴によって場合わけを図6に示すフローチャートにより行うことにより、（a）～（f）の検出が可能となる。

【0031】そこで、このフローチャートを説明する前に、人の適合度演算、エッジ検出、前座り検出について具体的に説明する。

【0032】テンプレートマッチングは、あらかじめ人（着座者）が着座したデータのテンプレートTPを用意し、その形と適合度が合えば人と判断し、もし、合わなければCRS等の物として判定する。テンプレートTPは、図8の左側の図に示されるように、例えば、人（大人）が着座した場合には図8の右側の如く荷重分布が表れるため、この分布でx方向におけるセル2で検出される圧力値を加算して、y方向から荷重分布を見た場合を基準圧力としており、これは多数のデータに対して、同様の演算を行い、その平均値をテンプレート（基準圧力テンプレート）TMとして予めメモリ等に記憶させて作成する。この場合、シートSCの幅方向（x方向）では着座者の着座姿勢（例えば、ドアにもたれかかる場合等）によって大きく異なるため、y方向のみ採用するものとする。

【0033】一方、適合度の演算は、人が着座した場合のy方向を軸としてx方向のセル2の圧力加算値（x加算値）を算出し、テンプレートTMとの積和演算を求める。具体的には、y方向を軸とした場合にx方向の圧力加算値を示す人の関数：W、テンプレートTMを構成する関数：Fとした場合、

$$W = [w1, w2, w3, w4, w5, w6, w7]$$

$$F = [f1, f2, f3, f4, f5, f6, f7]$$

で表現される。このとき、w1～w7はx方向の圧力平均値を基準として、x加算値に対する圧力平均値（全セル2の圧力/検出セル数）を基準とした圧力分布曲線を求める（図9に示すW）。また、テンプレートTMにおけるf1～f7では、圧力平均値を基準として予め圧力分布曲線（図9に示すF）がCPU16のメモリ内に記憶されており、その両者から適合度WFを算出する。適合度WFは、

$$Wf = w1*f1 + w2*f2 + w3*f3 + w4*f4 + w5*f5 + w6*f6 + w7*f7$$

$$f6 + w7*f7$$

となる。

【0034】具体的には、CRSと人におけるx加算値は図9に示されるようになる。この図から、WはCRSのときにはy軸の中央付近が負になり、人のときにはy軸中央付近が正になる傾向にある。つまり、CRSは、WとFの符号が中央付近でまったく逆になるため、適合度を算出するとWFが負側になり、人の場合にはWとFの符号が同じ正のため、適合度が正になる。よって、この特性を用いて、人とCRSの判定が行える。

【0035】次に、エッジ検出について説明する。通常、CRS装着時にはシートベルトにより固定されるため、ベルト荷重を考慮すると荷重値が上がるが、CRSのシート底の形状によっては上記したテンプレートマッチングだけではCRSの判定が十分ではない為、これを補うように、人とCRSとの区別を行う方法を取る。このエッジ検出は、今度は10に示すようにシート幅方向であるx方向を軸として前後方向であるy方向の圧力値を加算し、y加算値をx軸に対して算出する（加算値：x）。その後、加算値を微分し、微分によって得られた微分値により変化量（ $x(2) - x(1)$, ..., $x(12) - x(11)$ ）の絶対値を求め、算出された変化量が所定のしきい値F1より大きいかな否かにより、CRSが装着されているか否かの判定を行うものである。つまり、CRSのシート底は曲面があまりなく、CRSに作用する荷重が大きくなればなる程、変化量は大きくなることにより検出が可能である。一方、人の場合には、CRSのような急激な変化が表れないことから、両者の検出が可能となる。

【0036】次に、前座りのテンプレートマッチングについて説明する。大人が前座りした場合には、通常、着座面にかかる荷重は着座荷重よりも下がり、人の適合度もCRSと判定される可能性が高くなる。このことから、人の適合度演算と同様な演算をy方向を軸としてx加算値を算出して、予め記憶された前座りテンプレートTEMPとのマッチングにより判定を行う。

【0037】前座り時に適合度WFの演算を行うと、CRSの装着時や子供の着座と同じ符号になるため、適合度の演算をy加算値と前座りテンプレートとの積和演算でFRNT1を算出して判定を行う方法を取る。つまり、図11の（b）に示されるように、大人がシートSCの着座面に着座した場合には荷重値が大きくなる為、例えば、図11の（a）に示されるようにCRSが装着された場合よりも、適合度FRNT1の値が大きくなる特性を利用する。

【0038】次に、以上説明した内容を基にして、シートSCの着座面にCRSが装着されているのか、人が着座しているのかを検出するアルゴリズムについて、図6を参照しながら説明する。

【0039】図6はCPU16で処理される乗員判定の

フローチャートであり、着座検知装置1の制御の中で乗員判定を行う処理を示している。ステップS101では全セルの圧力総和の合計値が所定閾値A1（閾値レベル大）以上である場合、または、所定圧力以上でONになったONセル数がA2（閾値レベル大）以上であるか（条件1）が判定される。条件1を満たせば、ステップS102において大人が着座していると判定され、着座大人フラグをセットする。また、条件1を満たさない場合には、ステップS103を行う。

【0040】ステップS103では、今度、全セルの圧力総和の合計値が所定閾値B1（閾値レベル中）以上である場合、または、ONセル数がB2（閾値レベル中）以上であるか（条件2）が判定され、条件2を満たせば、ステップS104を行うが、条件2を満たさない場合はステップS107を行う。

【0041】ステップS104では前述したエッジ強度の判定を行い、 \times 加算値の微分に基づく微分値（エッジ強度）が所定閾値F1より小さく、且つ、人の適合度WFが零以上であるか、または、前座り強度FRNT1が所定閾値H1以上であるか（条件3）が判定される。ここで、条件3を満足する場合には、ステップS105においてシート上の着座面に大人が着座しているものとして判定され、着座大人フラグをセットするが、条件3を満足しない場合（図11の（a）参照）には、ステップS106においてシート上の着座面にCRSが装着されていると判定し、CRS装着フラグをセットする。尚、この条件3におけるCRSの判定は、シートベルトの締め付けによってシート上にかかる荷重が大きくなった場合でも正確な判定が行える。

【0042】一方、条件2を満足しない場合には、ステップS107において、今度は全セルの圧力総和の合計値が所定閾値C1（閾値レベル小）以上である場合、または、ONセル数がC2（閾値レベル小）以上であるか（条件4）が判定される。ここで、条件4を満たせば、ステップS108を実行するが、条件4を満足しない場合にはステップS113において、シート上の着座面にはCRSも装着されていないし、人も着座していないものとして、着座大人／子供フラグおよびCRS装着フラグをクリア状態にして、この処理を終了する。

【0043】一方、条件4を満足する場合には、ステップS108において前座り判定が行われる。この前座り判定は前述したように、図11に示される演算処理を行い、FRNT1が所定閾値H1以上であるかによって、着座者が正規着座ではなく、前座りしている判定がなされ、所定閾値H1以上の場合にはステップS109において着座者が前座りしているものとして判定して、前座りフラグをセットするが、FRNT1が所定閾値H1よりも小さい場合には、子供が着座しているのか、CRSが装着されているのかを判断するために、ステップS110において人の適合度WFを算出し、適合度の判定を

行う。

【0044】ステップS110において、人の適合度WFの算出結果が零よりも大きい場合には、ステップS111において子供がシート上に着座しているものとして、着座子供フラグをセットするが、適合度WFが零以下の場合にはCRSが装着されているものとみなし、CRS装着フラグをセットする。このように、乗員判定においてセットされたフラグは、CPU16の出力から着座検知信号として出力回路15に出力され、それが着座信号となる。

【0045】上記したアルゴリズムにより算出された演算値の一覧を図12に示す。図12において、上から総荷重、ONセル数、エッジ強度、人適合値（1：人、-1：CRS）、前座り強度、判定結果の演算値を示し、横軸は図7に対応するよう、

a：子供、b：CRS1、c：CRS2、d：大人の正規着座、e：大人のドアもたれ、f：大人の前座りの場合を示している。

【0046】図12の下に示される最終的な判定結果では、4が体重の大きい大人、3、5がCRSの荷重増大時と分離された大人、3が大人の前座り、1、5が子供、1がCRSと判定ができ、エアバッグECU30に対しての着座信号の出力は、その判定結果が3以上であればエアバッグON、3未満ではOFFとすることができる。

【0047】図12に示す演算結果について補足すると、a：子供の場合には総荷重が閾値B1～B2の間で、しかも、ONセル数が閾値C1～C2の間になることからステップS107で判定された後、前座り強度を判定し、前座りでない場合に人の適合度を判定して子供と判定される。

【0048】一方、b：CRS1の場合には、総荷重が閾値A1～A2の間で、しかも、ONセル数が閾値B1～B2の間になるため、ステップS103で判定された後、人適合度が負で前座り強度が閾値H1より小さいため、ステップS106で判定される。また、c：CRS2の場合には、総荷重とONセル数はCRS1と略同じ値を取るが、シート底の形状から人の適合値でCRSの特徴が顕著に出てこない。しかし、CRS装着時に表われるエッジ強度が大きくなるため、これによりCRSの判定が行える。

【0049】また、d：大人が正規着座した場合には、総荷重が他の場合に比べて顕著であり閾値A1を超えるため、大人と判定できる。

【0050】更に、e：大人がドアにもたれて着座した場合には、圧力分布がかたよるの、挫骨幅からの判定できない。しかし、総荷重を求め、適合度を算出し、更に、エッジ強度を求めると、エッジ強度が閾値F1より小さく、しかも、人の適合度が正であることから、判定が可能である。

【0051】更にその上、f：大人がシート前方に着座した場合には、総荷重、ONセル数が減少するが、前座り適合度が閾値H1以上となることから判定が可能である。

【0052】よって、以上のようなアルゴリズムによって判定を行えば、着座者の着座姿勢によらず、大人や子供の正確な検出が行える。また、CRS装着時にはシートベルトを絞めたときにベルト荷重が大きくなった場合でも正確に検出が行え、これらの信号を基にしてエアバッグを正確に作動させることができる。

【0053】

【効果】第1の発明によれば、圧力総和を求めることによりシート上にかかる荷重がわかり、この圧力総和とセルのx方向の圧力加算値からシートの着座面においてどの位置で荷重が発生しているのかがわかるので、大人あるいは子供の着座や、着座姿勢に関しては前座りの判定ができる。また、y方向の圧力加算値であるy加算値を求め、y加算値を微分することにより、x方向における急激な圧力変化がわかるので、シート上にチャイルドシートを装着した場合のシート底の急激な圧力変化が検出でき、チャイルドシートの装着がわかる。このため、着座姿勢によらず正確な判定ができる。

【0054】また、第2の発明によれば、セルの圧力総和によりシート上の着座面にかかる総荷重がわかり、ONセル数により着座者の体格がわかるので、大人と子供の判定ができる。

【0055】この場合、シート上に人が正規着座、あるいはシート前方に着座した場合の基準圧力テンプレートを予め設け、この基準圧力テンプレートと実際にセル上にかかる荷重とのマッチングによる適合度を求めると、シート上にチャイルドシートが装着されている場合には人が着座した場合のテンプレートと特性が異なる。このことから、チャイルドシートの装着と人の着座が分離でき、検出できる。

【0056】また、セルのy方向の圧力を加算し、該y加算値を微分した微分値から、シート上のチャイルドシートの装着を判定するようにすれば、y加算値でx方向におけるセルにかかる荷重がわかり、y加算値を微分することでx方向において急激に荷重が変化する部位が検出できる。チャイルドシートを装着した場合には、シート底の形状が、人の着座に比べて急激に荷重が変化するので、チャイルドシートの装着が検出できる。

【0057】更に、x加算値と前方着座の基準圧力テンプレートにより、人の前方着座を検出するようにすれば、前方着座のテンプレートと、x加算値の荷重変化により、前座りが検出できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態における着座検知装置を車両に適用した場合のブロック図である。

【図2】 図1に示す圧力センサのセンサ形状と、この圧力センサをシートに取り付けた場合の平面図である。

【図3】 図1に示す圧力センサの圧力を検出するセルの構造を示した要所部分拡大図である。

【図4】 図3に示すセルに上方から荷重が作用した場合の1つのセルにかかる荷重と抵抗値の関係を示した特性図である。

【図5】 シートに大人あるいは子供が着座した場合、CRSの装着時にエアバッグを作動させるか否かを示した説明図である。

【図6】 図1に示すコントローラの処理の中で乗員判定を行うフローチャートである。

【図7】 図2に示すシートの着座面に子供あるいは大人が着座した場合、CRSを装着した場合等において、圧力センサで検出される圧力分布およびセルにかかる圧力を示す図である。

【図8】 本発明の一実施形態における着座検知装置において、シート上に大人が正規着座したときの圧力分布および正規着座した場合テンプレートを示した図である。

【図9】 本発明の一実施形態における着座検知装置において、テンプレートマッチングにおける適合度を求めるときのCRS装着時と人が着座した場合との比較図である。

【図10】 本発明の一実施形態における着座検知装置において、x加算値を求めてエッジ判定を行う場合の説明図である。

【図11】 本発明の一実施形態における着座検知装置において、前座りテンプレートをを用いて前座り判定を行う場合の説明図である。

【図12】 本発明の一実施形態における着座検知装置の乗員判定におけるセルに係る総荷重、ONセル数、エッジ検出、人適合度、前座り強度、判定結果での演算結果の比較図である。

【符号の説明】

1 着座検知装置

2 セル

10 コントローラ（判定手段）

30 エアバッグECU

SC シート（シートクッション）

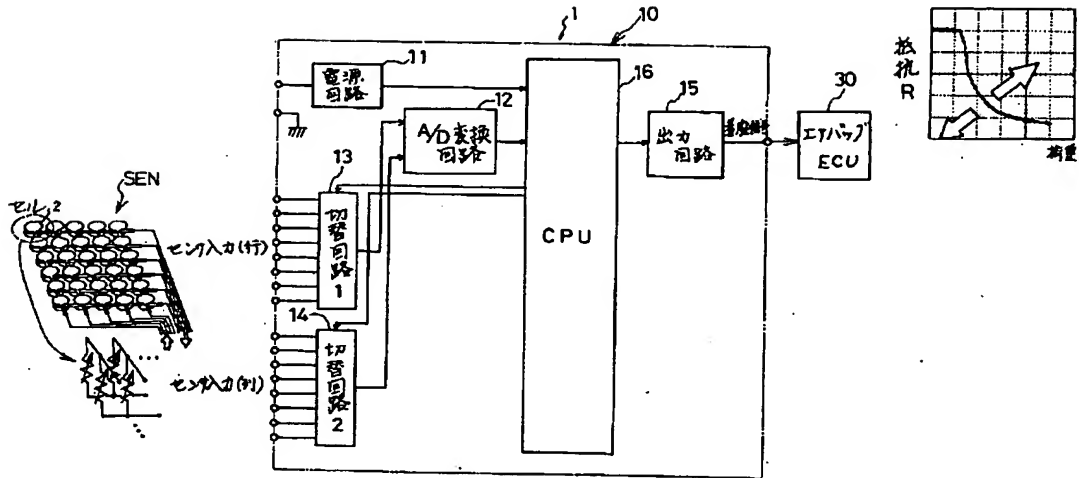
SEN 圧力センサ（センサ）

CRS チャイルドシート

TP、TEMP 基準圧力テンプレート（テンプレート）

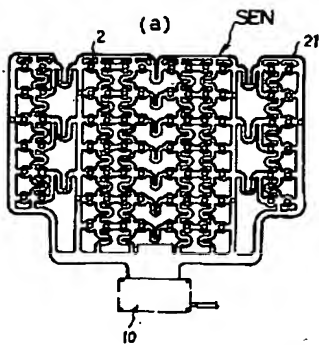
WF、FRNT1 適合度

【図1】

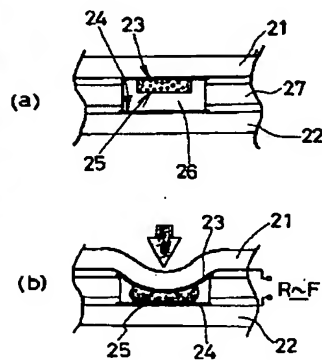


【図4】

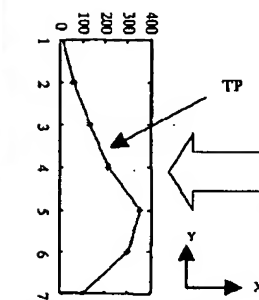
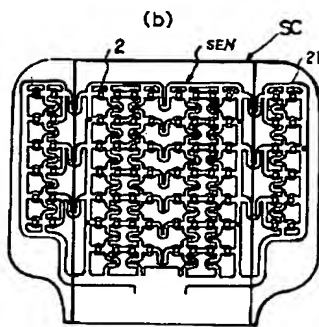
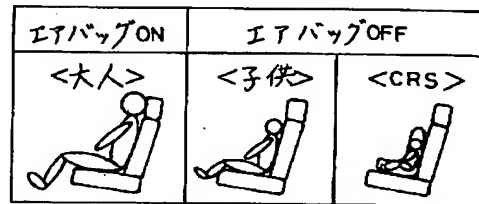
【図2】



【図3】

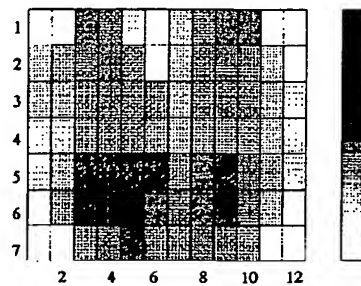


【図5】

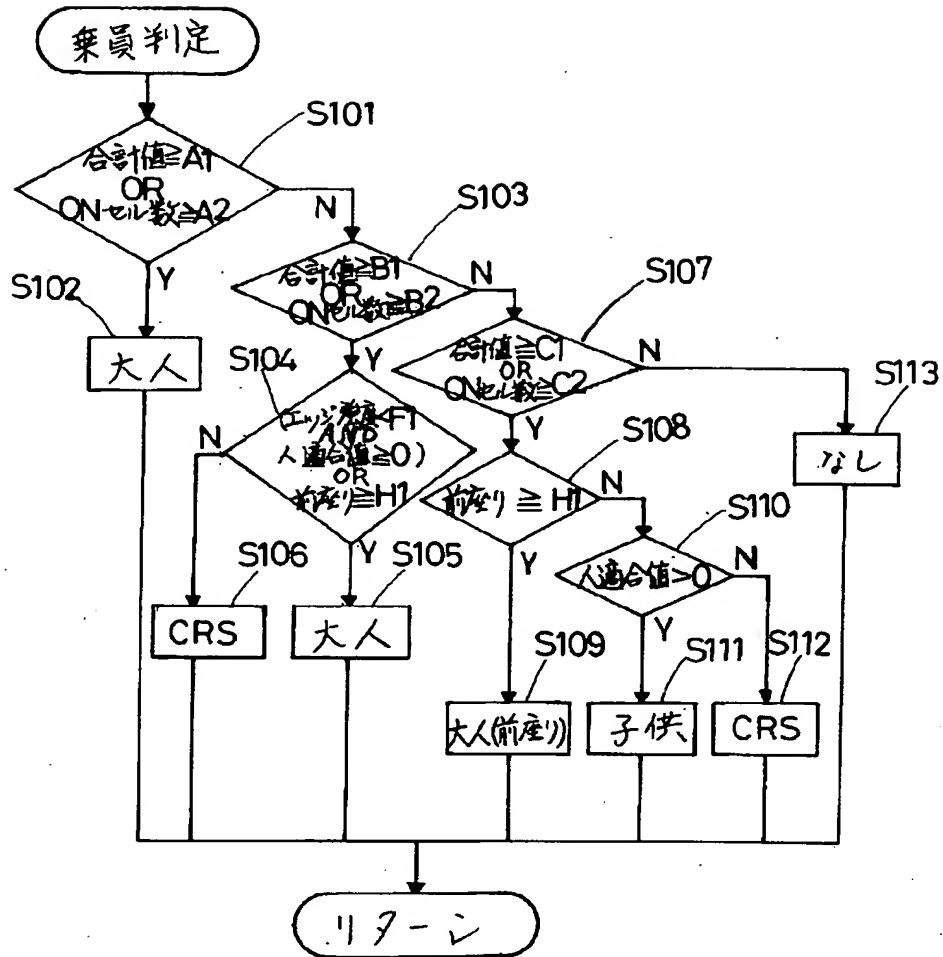


全データから算出したテンプレート

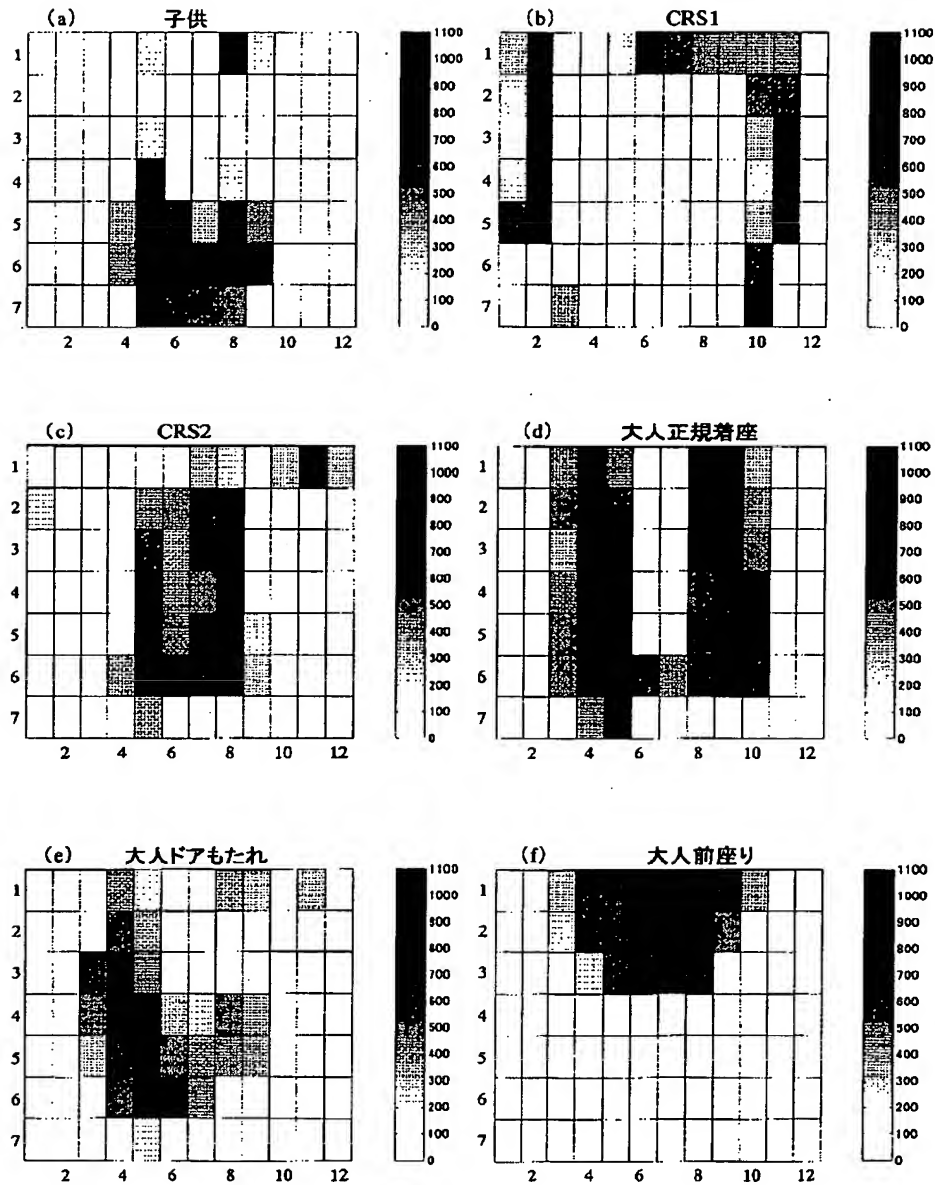
【図8】



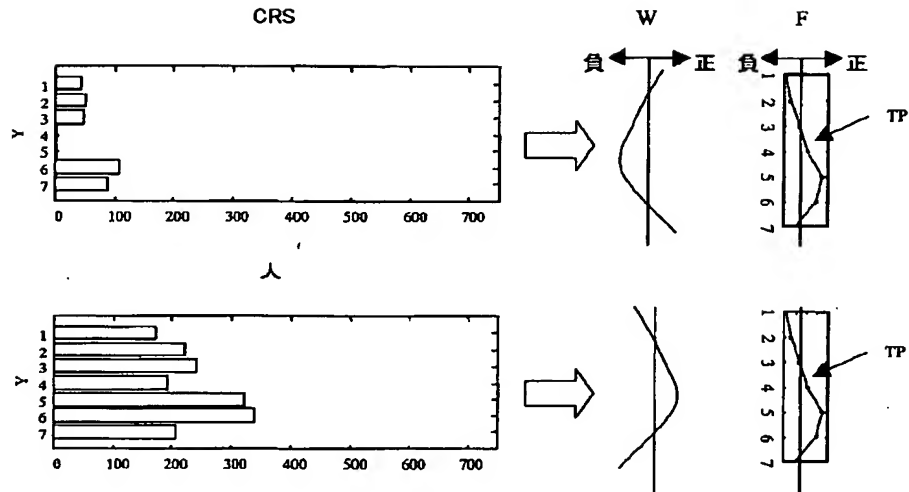
【図6】



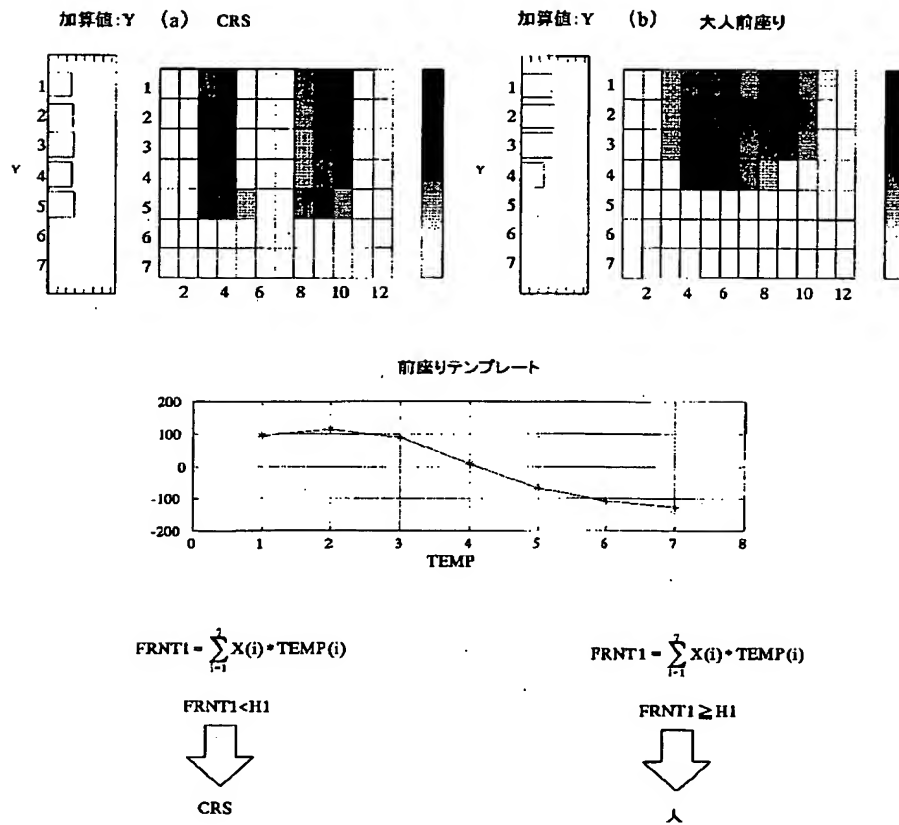
【図7】



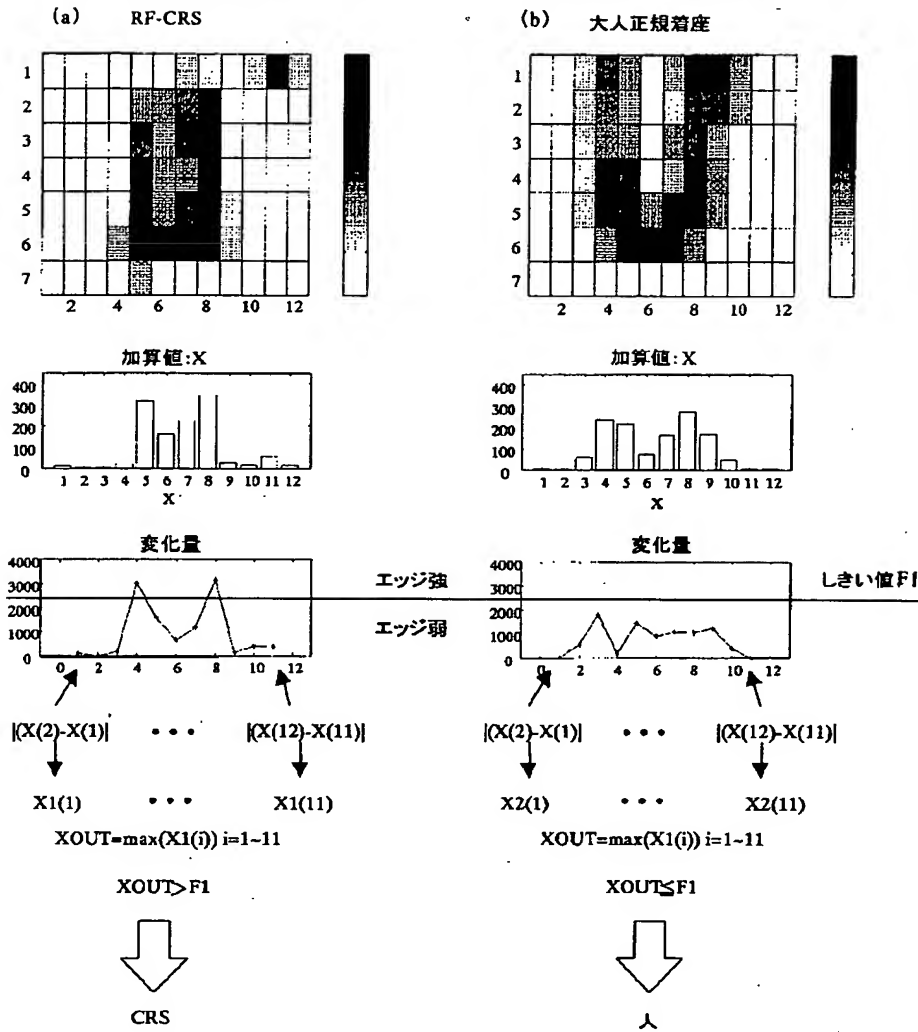
【図9】



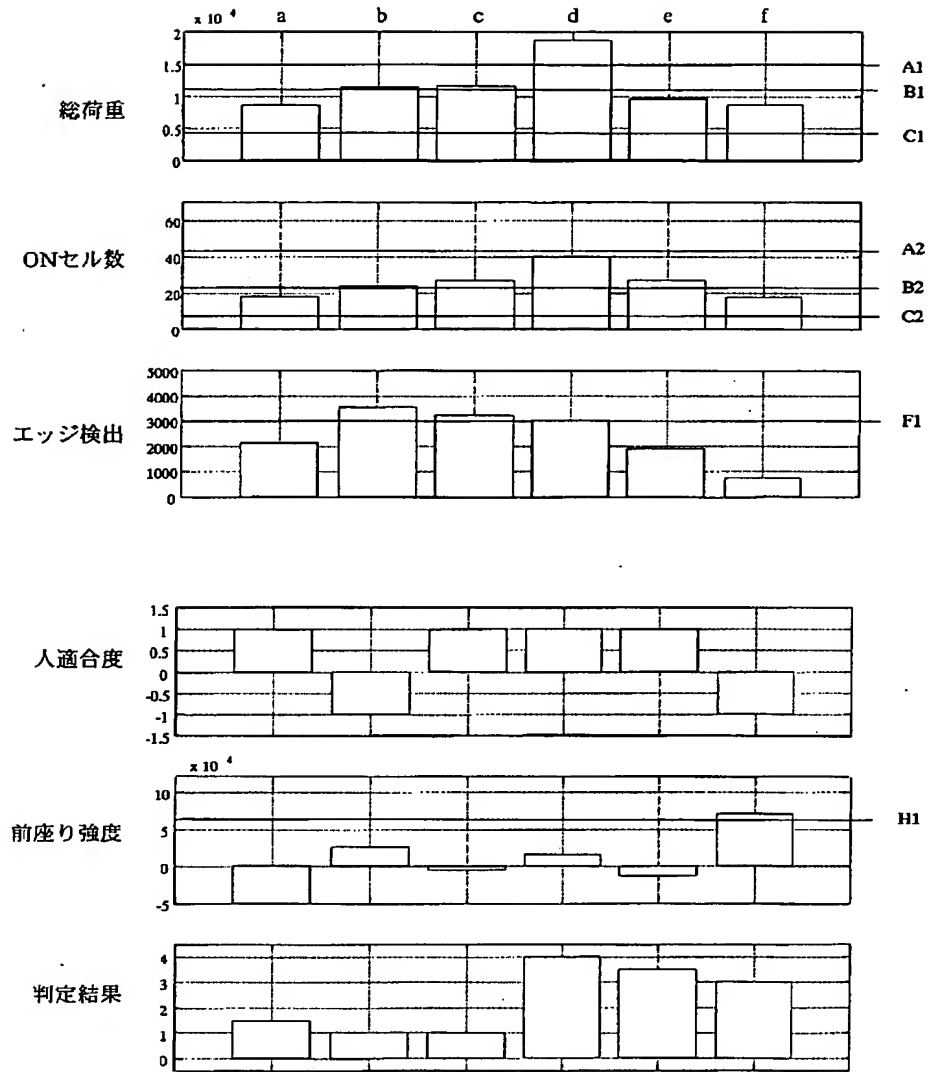
【図11】



【図10】



【図12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.